Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002746

International filing date: 21 February 2005 (21.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP

Number: 2004-054933

Filing date: 27 February 2004 (27.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in

compliance with Rule 17.1(a) or (b)



22.02.2005

日本国特許庁 JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application:

2004年 2月27日

出願番号 Application Number:

特願2004-054933

[ST. 10/C]:

[JP2004-054933]

出 願 人 Applicant(s):

株式会社インテリジェント・コスモス研究機構

2005年 3月31日

特許庁長官 Commissioner, Japan Patent Office i) 11)





【物件名】

【援用の表示】

特許願 【書類名】 2004C001 【整理番号】 特許庁長官殿 【あて先】 H04B 1/00 【国際特許分類】 【発明者】 宮城県仙台市青葉区上愛子字街道59-48 【住所又は居所】 北吉 均 【氏名】 【発明者】 宮城県仙台市青葉区八幡 4 丁目 2 - 3 1 【住所又は居所】 澤谷 邦男 【氏名】 【特許出願人】 503066952 【識別番号】 株式会社インテリジェント・コスモス研究機構 【氏名又は名称】 【代理人】 1 100088096 【識別番号】 【弁理士】 福森 久夫 【氏名又は名称】 03-3261-0690 【電話番号】 【手数料の表示】 【予納台帳番号】 007467 21,000円 【納付金額】 【提出物件の目録】 特許請求の範囲 1 【物件名】 明細書 1 【物件名】 図面 1 【物件名】 要約書 1 【物件名】 委任状 1

平成16年2月9日提出の包括委任状を援用する。



【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

2 分割マイクロストリップアンテナと、

スタブ共振によるインピーダンス変換RF昇圧方式とラダー昇圧整流方式を組み合わせ た受電力回路を有し、

変調方式に受動QPSK変調方式を用いるRFIDタグ装置であって、

前記2分割マイクロストリップアンテナにおいて分割位置がストリップ導体の長さ中心 点から少しずれていることを特徴とするRFIDタグ装置。

【請求項2】

前記2分割マイクロストリップアンテナにおいてインピーダンス変調素子がストリップ 導体幅方向の両端にそれぞれ分割導体を連絡するように接続されていることを特徴とする 請求項1記載のRFIDタグ装置。

【請求項3】

前記インピーダンス変調素子がダイオードでなくトランジスタを用いた電圧又は電流制 御の3端子素子であることを特徴とする請求項2に記載のRFIDタグ装置。

【請求項4】

前記受電力回路とアンテナ給電点の接続に1 p F / G H z 以下の極めて小さい容量を用 いて高インピーダンス容量性給電を行なうことを特徴とする請求項1乃至3に記載のRF IDタグ装置。

【請求項5】

前記受電力回路のスタブ共振器とラダー昇圧整流回路の容量性負荷インピーダンスを並 列共振させ、さらに前記容量性給電インピーダンスを直列共振させることを特徴とする請 求項1乃至4記載のRFIDタグ装置。

【請求項6】

前記受電力回路のラダー昇圧整流回路でコンデンサの縦接続をGND側柱と受電側柱と みなし、GND側柱に対して受電側柱のコンデンサ容量を小さくし、かつ第一番目のGN D-受電点間ダイオードを取り除き、かつ、直流ショートで高周波高インピーダンス受電 を可能としたことを特徴とする請求項1乃至5記載のRFIDタグ装置。

【請求項7】

前記受動QPSK変調方式で1/4分周器、シフトレジスタ、データセレクタのロジッ ク回路を利用することを特徴とする請求項1乃至6に記載のRFIDタグ装置。

【請求項8】

分周器を1/M、シフトレジスタをM段、データセレクタをM入力とすることでMPS K変調とした事を特徴とする請求項7記載のRFIDタグ装置。

【請求項9】

前記受動QPSK変調方式で応答情報を2bit単位でメモリに記録することを特徴と する請求項1乃至7記載のRFIDタグ装置。

【請求項10】

前記受動QPSK変調方式で出力可能信号を得るための出力タイミング発生回路を有す ることを特徴とする請求項1乃至7及び9記載のRFIDタグ装置。

【請求項11】

前記出力タイミング発生回路で電源電圧の大きさとクロック信号によってランダムな遅 延時間を有する一定幅、一定フレーム周期のパルス列を発生させることを特徴とする請求 項10記載のRFIDタグ装置。



【書類名】明細書

【発明の名称】RFIDタグ装置

【技術分野】

[0001]

本発明はRFIDタグ装置に係り、詳細にはループアンテナやダイポールアンテナを用 いて受動変調でありながらQPSK変調で無線通信を行うRFIDタグ装置に係る。

【背景技術】

[0002]

【特許文献1】特開平10-2242626「無線周波数識別通信システムのタグ」 物品や人、自動車や道路標識などに取り付けて、又は所持して、質問器(リーダ・ ライタ)からの電波に応答することによって個体情報や位置の情報を質問器に知らせ る移動体識別用無線設備としてRFIDというものがある。

[0003]

このRFIDは、バーコードの代替としてだけでなく、全く新しい未来のネットワーク 社会のインストラクチャーを実現する要素技術になると考えられる。現時点では、数十c m以内の比較的近距離で通信を行なうRFIDの研究開発が主に進められているが、10 m程度の比較的遠方からも通信が可能な小型RFIDタグが安価に実現できれば、その応 用範囲はさらに広がると考えられる。

[0004]

例えば、物品や人、自動車や道路標識などに取り付けて移動体が10m程度先からその 個体情報や位置の情報を読みとることによって容易に安全、便利を享受することができる

[0005]

上述の特許文献1は従来の受動型RFIDタグ装置が記載されている。これによれば、 従来の受動型RFIDタグ装置は図1に示す基本構成からなるため、以下の理由により通 信可能距離が短いという問題があった。

- (1) アンテナ給電点・GND間のインピーダンスZvを規則的に変化させて入射電波の 反射・吸収を繰り返すことで応答信号を作っている為に送信出力(変換効率)が低く、か つ給電点・GND間に負荷インピーダンスZvが入り、大きな受信電力の損失を生じる。
- (2) アンテナ給電点で受信したRF信号をそのままダイオード整流して制御回路の電源 電圧を作っている為に出力電圧が低い。
- (3) サブキャリア変調方式としてASK又はBPSKを用いている為に送信電力当たり の送信可能な情報量が少ない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

[0006]

本発明では、図2に示す構成によって上記従来技術の欠点を克服し、通信距離を従来方 式の数倍以上に拡大することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

[0007]

上記課題を解決するため本発明の要点は、以下に示すとおりである。

[0008]

従来方式が平衡給電・平衡変調 (アンテナ動作に対して2端子回路) であるのに対して . 本発明の方法は、不平衡給電、平衡変調(アンテナ動作に対して3端子回路)とし、従 来方式が受信したRF信号の単純整流であるのに対して、本発明の方法では、スタブ共振 によるインピーダンス変換昇圧方式とラダー昇圧方式を組み合わせた回路を採用し、従来 方式がASK又はBPSK変調であるのに対して、受動変調でありながらQPSK変調回 路を採用した。

[0009]

すなわち、本発明のRFIDタグ装置は2分割マイクロストリップアンテナと、スタブ



共振によるインピーダンス変換RF昇圧方式とラダー昇圧整流方式を組み合わせた受電力 回路を有し、変調方式に受動QPSK変調方式を用いるRFIDタグ装置であって、前記 2分割マイクロストリップアンテナにおいて分割位置がストリップ導体の長さ中心点から 少しずれていることを特徴とする。

[0010]

また本発明のRFIDタグ装置は、前記2分割マイクロストリップアンテナにおいてイ ンピーダンス変調素子がストリップ導体幅方向の両端にそれぞれ分割導体を連絡するよう に接続されていることが好ましく、前記インピーダンス変調素子がダイオードでなくトラ ンジスタを用いた電圧又は電流制御の3端子素子であることが好ましい。

[0011]

さらに本発明のRFIDタグ装置は、前記受電力回路とアンテナ給電点の接続に極めて 小さい容量 (1pF/GHz以下)を用いて高インピーダンス容量性給電を行なうことを が好ましい。

[0012]

また本発明のRFIDタグ装置は、前記受電力回路のスタブ共振器とラダー昇圧整流回 路の容量性負荷インピーダンスを並列共振させ、さらに前記容量性給電インピーダンスを 直列共振させることが好ましい。

[0013]

さらに本発明のRFIDタグ装置は、前記受電力回路のラダー昇圧整流回路でコンデン サの縦接続をGND側柱と受電側柱とみなし、GND側柱に対して受電側柱のコンデンサ 容量を小さくし、かつ第一番目のGND-受電点間ダイオードを取り除き、かつ、直流シ ョートで高周波高インピーダンス受電を可能としたことが好ましい。

[0014]

また本発明のRFIDタグ装置は、前記受動QPSK変調方式で1/4分周器、シフト レジスタ、データセレクタのロジック回路を利用することが好ましく、分周器を1/M、 シフトレジスタをM段、データセレクタをM入力とすることでMPSK変調とすることが 好ましい。

[0015]

さらに本発明のRFIDタグ装置は、前記受動QPSK変調方式で応答情報を2bit単 位でメモリに記録することが好ましい。

[0016]

また本発明のRFIDタグ装置は、前記受動QPSK変調方式で出力可能信号を得るた めの出力タイミング発生回路を有することが好ましく、前記出力タイミング発生回路で電 源電圧の大きさとクロック信号によってランダムな遅延時間を有する一定幅、一定フレー ム周期のパルス列を発生させることが好ましい。

【発明の効果】

[0017]

これらの構成を採用したことによって、以下のような顕著な効果を奏することが出来る ようになる。

[0018]

不平衡給電、平衡変調 (アンテナ動作に対して3端子回路) としたことによりアンテナ の受信効率を最大化する効果を奏することができる。

また、スタブ共振によるインピーダンス変換昇圧方式とラダー昇圧方式を組み合わせた 回路を採用することにより、従来方式の5倍以上の受信電圧を得ることができる。

[0020]

さらに、受動変調でありながらQPSK変調回路を採用することにより単位電力当たり 従来比 2 倍の情報送信が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

[0021]



次に本発明に係る、実施の形態について説明する。

【実施例1】

[0022]

図3に本発明のRFIDタグ装置の基本構成を示す。この図において、RFIDタグ装 置のアンテナは、地板導体・絶縁層・2分割ストリップ導体から成る。この図に示すRF I D タグ装置は、2. 45 G H z 帯用で記載した寸法の単位はすべてmmである。また、 2分割ストリップ導体の分割点は長さ方向の等分割より少しずれており、この特徴により アンテナの受信効率を最大化する効果がある。

[0023]

図4に図3で示した制御回路チップの内容と2分割ストリップ導体と制御回路の接続の 様子を示す。

[0024]

図4で制御回路チップとアンテナ間はA、B、C、D、E、Fの6点で接続されている 。A-B間及びD-E間にはインピーダンス変調用のPINダイオードD7及びD8が接 続され、C-F間はアンテナの給電点になる。ここでC点はストリップ導体幅の中心点か ら少しずれており、この特徴によりアンテナの受信効率を最大化する効果がある。またF 点は地板導体とスルーホールで接続される。

[0025]

図4の電源回路の動作原理を図5に示す。図5(a)はコッククロフト・ウォルトン回 路と呼ばれる昇圧整流回路であり、複数の整流ダイオードとコンデンサをラダー接続する ことによって振幅 V_i の正弦値信号を V_i より高い直流電圧 K_i (V_i-1_i) [Kはラダ ー段数、 l ; はダイオードの順方向降下電圧] に整流出力することができる。ただし、図 10、図11に示すとおりこの回路を高周波帯(例えば2.45GHz)で使用しようと した場合、各ダイオードの接合容量が入力負荷になるため、入力インピーダンスが非常に 低くなり出力電圧が低下する欠点がある。

[0026]

図5 (b) は、本発明の昇圧整流回路の動作原理図である。N λ g / 4 ショートスタブ (λgは伝送路の実効波長-Nは奇数で1または3を用いる)はλg付近の入力信号に対 して高周波帯において高いQ値を有するインダクタンス等価インピーダンスを示す。図5 (b) のラダー昇圧部が容量性負荷であっても並列共振動作してインダクティブインピー ダンスを保つことができる。一方、図5(b)のタンク回路昇圧部では前記インダクティ ブインピーダンスとキャパシティブ給電インピーダンスが直列共振動作することによって G-F間に

 $V_{\ L} = V_{\ i} \ / \ (R_{\ L} \ \cdot w \ c \,) \ >> V_{\ i}$ の大振幅RF信号を発生させ、結果として図5(b)の回路で20Vi以上の直流出力電 圧を得ることができる。

[0027]

図17は、本発明の昇圧整流回路の動作解析結果であり、50Ω/-10dbm(0. 07V)の入力電圧を2.45GHzにおいて1V以上に昇圧整流している様子が分かる

[0028]

次に図4の制御回路チップについて詳細に説明する。

[0029]

発振回路は V D D が与えられると f s のクロック信号を発生する。出力タイミング回路 はV_D D 及びクロック信号が与えられると、図12、図13に示すアンチコリジョンの為 のタイミング信号(出力可能信号)を発生する。アドレスカウンタは出力可能信号とクロ ック信号が与えられるとクロックLパルスごとにメモり読み出しアドレスを順次出力する 。なお、このときデータ送信レートは $2 f_s / L$ (b i t / s e c)となる。メモリはア ドレスカウンタで指定されたアドレスに記録されている2bitづつの情報を順次出力す る。1/4 分周器は f_s を 1/4 分周した信号を出力する。シフトレジスタはクロック f



s によって動作し、1/4分周器出力を9.0。位相単位でシフト動作する。データセレク タは、出力可能信号が与えられると 2 b i t のメモリ出力に応じて 4 位相 (0° から 2 7) 0°)のシフトレジスタ出力のうち一つを選択出力する。

[0030]

この時、分周器を1/M、シフトレジスタをM段、データセレクタをM入力とすること でMPSK変調とすることが可能である。この場合単位送信電力当たりの送信情報量をよ り大きく出来るという効果が得られる。

[0031]

データセレクタの出力は抵抗を介してPINダイオードD7及びD8に流れる電流の振 幅をfs/4周期で変化させ、2分割されたストリップ導体間の接続インピーダンスを変 調する。このインピーダンスの変化は、図14に示すように、質問器側のアンテナとRF IDタグのアンテナ間の相互結合インピーダンスを変化させ、結果として質問器側のアン テナの反射係数 Γ を f s \angle 4 周期で変化させることになる。図1 5 はこのときのスペクト ルアナライザによる観測信号の一例であり、fοの入射波がfιο 周期でのΓの変化によ って変調された結果発生した信号成分($f_0+f_{L_0}$ 、 $f_0+3f_{L_0}$ など)が確認でき る。

[0032]

ところで、本発明のRFIDタグ装置に用いるマイクロストリップアンテナについてそ の性質を解説する。マイクロストリップアンテナは板状ダイポールアンテナに地板を近づ けただけでアンテナとしてはダイポール動作のように考えられるが、実際にはダイポール アンテナとは動作原理が大きく異なる。すなわち、ダイポールアンテナは電流アンテナで あり、ストリップアンテナは磁流アンテナである。本発明でインピーダンス変調用のPI Nダイオードをマイクロストリップ導体の幅方向の両端に2個配置した理由も、ストリッ プ導体を流れる電流が幅方向の両端に集中するためである。

[0033]

図16は、図14の評価系において、地板を持たない従来ダイポールアンテナをRFI Dタグに用いた場合と、本発明の2分割マイクロストリップアンテナをRFIDタグに用 いた場合について質問器で受信できる応答信号の強さをアンテナ長Lをパラメータにして 解析した例である。この図を見て分かるように、本発明の方法は従来方法と比較して約1 0 d B (電力が10倍) 応答信号を強く受信できる。

[0034]

図14の評価系において、マイクロストリップアンテナの設計パラメータw及びh(L は一定とした)に対する応答受信レベル周波数変化を図18乃至図20に示す。図18で は、h (絶縁体の厚み)を小さくすることによって同サイズで低周波化(同周波数で小型 化)出来るが、利用できる周波数帯域幅が狭くなることがわかる。

[0035]

また、図19では、w(ストリップ導体幅)を大きくすることによって同サイズで低周 波化できるが、利用できる周波数帯域幅が狭くなることがわかる。

[0036]

図20では同サイズで低周波化した場合と高周波化した場合でインピーダンス変調用の PINダイオードの直列抵抗が受信レベルに与える影響について解析した結果である。こ の図を見て分かるように、同周波数で小型化した(h小、w大)では、PINダイオード の直列抵抗の影響を大きく受け、高い応答受信レベルを得るには低抵抗化しなければなら ない。PINダイオードを低抵抗動作させる為には大きな電流を流すか、または接合容量 を増やす(大面積、短接合)しかない。大電流はRFIDタグ装置の消費電力を増やすた め、好ましくない。

[0037]

図21は図14の評価系において、PINダイオードの直列抵抗と接合容量をパラメー タとして最大応答受信レベルを解析した結果である。この図を見て分かるように、PIN ダイオードの接合容量を増やしても応答受信レベルがほとんど変化しないことから、比較



的安価なPINダイオードを使用しても高い応答受信レベルが得られる。

[0038]

また、PINダイオードの代わりにMOSFETのようなトランジスタを用いても良い。この場合より消費電力を低減することが出来る。

[0039]

また、受電力回路のラダー昇圧整流回路でコンデンサの縦接続をGND側柱と受電側柱とみなしたときダイオードはそれらを連絡する桁と見なす事が出来る。通常は全てのコンデンサの容量を同一にして昇圧効率を最大とするが、本発明ではGND側柱に対して受電側柱のコンデンサ容量を一桁小さく(具体的にはGND側柱:受電側柱=1:0.05)し、かつ、第一番目のダイオード(GND-受電点)を取り除くことによって入力負荷容量を小さくし、かつ、直流ショートで高周波高インピーダンス受電が可能となる。

【実施例2】

[0040]

(RFIDタグを持たない移動物体の位置検出方法)

本発明のRFIDタグが無電源でありながら比較的長距離で通信を行なうことが可能である特徴を利用する。

[0041]

図6に示すように、タグ#1乃至タグ#4及び質問器#1と質問器#2の位置は既知であるとして移動物体が遮るパスの情報から移動体の位置を推定することが可能になる。

[0042]

この場合、 $f_{m1}=f_{m2}$ 、 $f_{s1}=f_{s2}=f_{s3}=f_{s4}$ として質問器からのCW 出力を時分割、タグからの応答をアンチコリジョン系としても良い。

[0043]

さらに、 $f_{m1} \neq f_{m2}$ 、 $f_{s1} = f_{s2} = f_{s3} = f_{s4}$ として質問器からのCW出力を連続して出力し、タグからの応答をアンチコリジョン系としても良い。

[0044]

さらに、 $f_{m,1} \neq f_{m,2}$ 、 $f_{s,1}$ 、 $f_{s,2}$ 、 $f_{s,3}$ 、 $f_{s,4}$ を全て異なる周波数として質問器からのCW出力を連続して出力する系としても良い。

【実施例3】

[0045]

(RFIDを持つ移動物体の位置検出方法)

本発明のRFIDタグが無電源でありながら比較的長距離で通信を行なうことが可能である特徴を利用する。

[0046]

図22、図23に示すように親機側に複数の受信アンテナを用い、2周波以上のcw信号を送信しRFIDタグからの応答信号の位相差を検出することによってRFIDタグの3次元位置を推定することができる。

[0047]

図7において親機の構成を示す。フーリエ変換部ではアンテナ#1乃至#4のRe及びI_のデータの時系列フーリエ積分して周波数Δのスペクトル位相を算出する。この時、各アンテナケーブル及びダウンコンバータと選択SW切換時間差による位相差は校正・補償するものとする。

[0048]

なお、図29は図7の構成でRFIDタグの3次元位置を推定するためのアルゴリズムをFORTRAN言語で実現した例であり、図30はこのプログラムの実施例である。また、図23のRFIDタグの3次元位置推定RMS誤差の解析は図29のプログラムにおいて受信アンテナの個数と距離測定誤差をパラメータとして計算機シミュレーションした結果である。

【実施例4】

[0049]



(より長距離でRFIDタグと通信する方法)

本発明のRFIDタグは単体でも10m程度の比較的長距離で通信を行なうことができ る。しかし、高速道路などの標識に利用する場合、10m程度の通信距離では不足する可 能性が高い。そこで、本発明のRFIDタグをアレー化し、各タグからの応答信号に位相 差を与えることで、広い範囲からの質問器に対して高い感度で応答信号を返し、100m 程度の通信を可能とする。その実施例を図24乃至28に示す。

[0050]

ここでは、RFIDタグの配置及び各タグの応答信号位相を0°/180°で組み合わ せることによって指向性を制御する方法を示したが、図8に示すようにより細かい位相差 を与えてより細かい指向性制御を行なうこともできる。

[0051]

なお、図24乃至28の0°/180°位相の組み合わせは図9のようなExORを用 いることで容易に実現できる。

【図面の簡単な説明】

[0052]

- 【図1】従来のRFIDタグ装置を示す概略図である。
- 【図2】本発明のRFIDタグ装置を示す概略図である。
- 【図3】本発明の実施例1を示す斜視図である。
- 【図4】本発明の制御回路チップを示す平面図である。
- 【図5】本発明のインピーダンス変調素子の一例を示す図である。
- 【図6】本発明の実施例2を示す図である。
- 【図7】本発明の実施例3を示す図である。
- 【図8】本発明の実施例4を示す図である。
- 【図9】本発明の実施例4を示す図である。
- 【図10】10段コッククロフト・ウォルトン回路周波数特性を示す図である。
- 【図11】10段コッククロフト・ウォルトン回路周波数特性を示す図である。
- 【図12】複数RFIDの一括読み取り方式を示す図である。
- 【図13】複数RFIDの一括読み取りシミュレーションを示す図である。
- 【図14】RFID用平面アンテナの構造とシミュレーションモデルを示す図である
- 【図15】RFID応答受信周波数スペクトラムを示す図である。
- 【図16】RFIDからの変調波受信利得の比較図である。
- 【図17】スタブ共振昇圧整流回路の周波数応答特性を示す図である。
- 【図18】RFID応答受信感度周波数特性の高さ比較を示す図である。
- 【図19】RFID応答受信感度周波数特性の幅比較を示す図である。
- 【図20】RFID応答受信感度周波数特性の抵抗比較を示す図である。
- 【図21】マイクロストリップRFIDからの変調波受信利得を示す図である。
- 【図22】本発明の実施例3に係る図である。
- 【図23】本発明の実施例3に係る図である。
- 【図24】本発明の実施例4に係る図である。 【図25】本発明の実施例4に係る図である。
- 【図26】本発明の実施例4に係る図である。
- 【図27】本発明の実施例4に係る図である。 【図28】本発明の実施例4に係る図である。
- 【図29】 RFIDタグの三次元位置を推定するFORTRANプログラム例である。
- 【図30】RFIDタグの三次元位置を推定するFORTRANプログラムの実施例である

【符号の説明】

[0053]

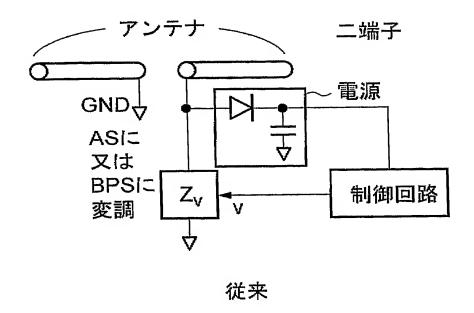
D1、D2、D3、D4、D5、D6 ショットキー・バリアダイオード



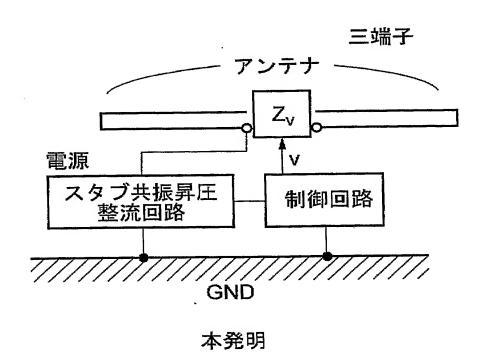
D7、D8 PINダイオード



【書類名】図面【図1】

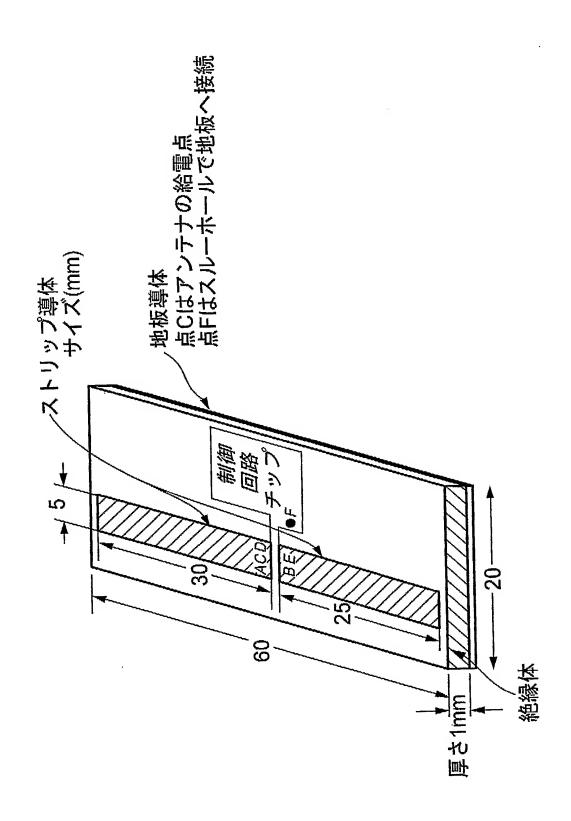


【図2】



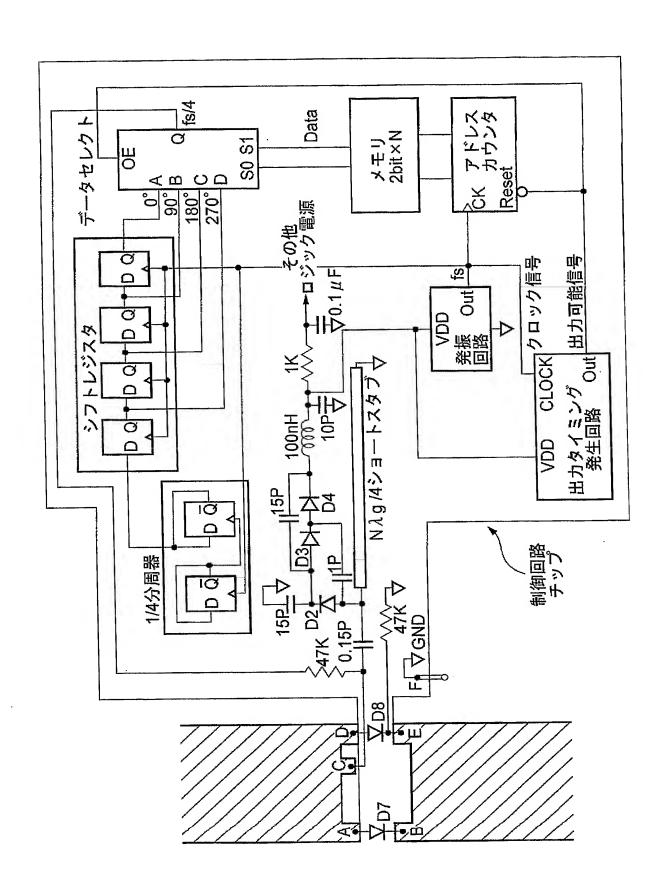


【図3】



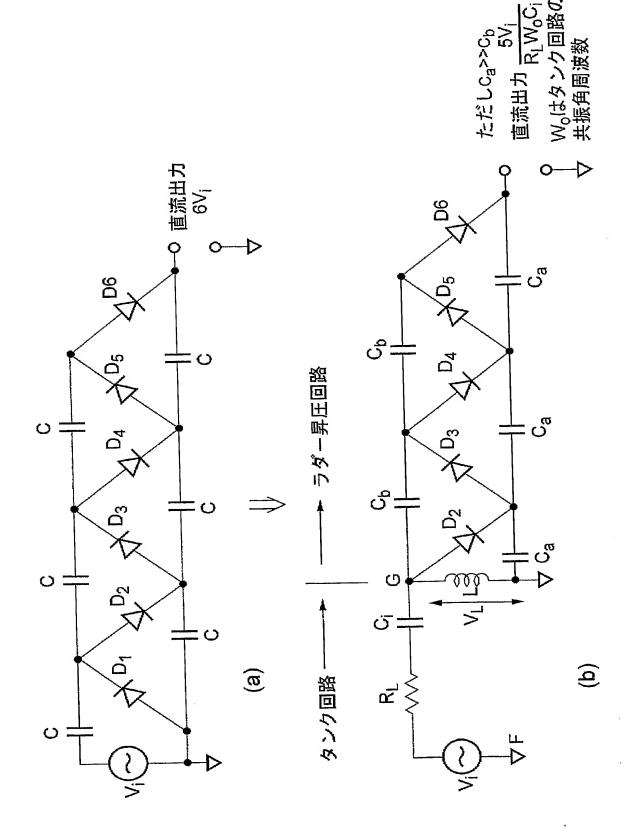


【図4】



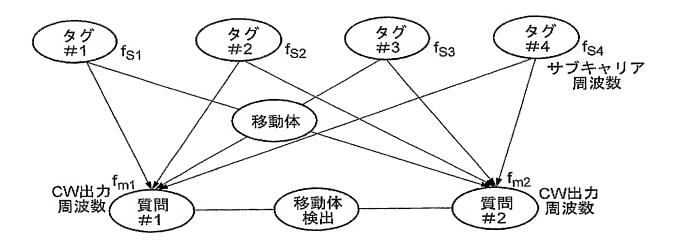


【図5】





【図6】

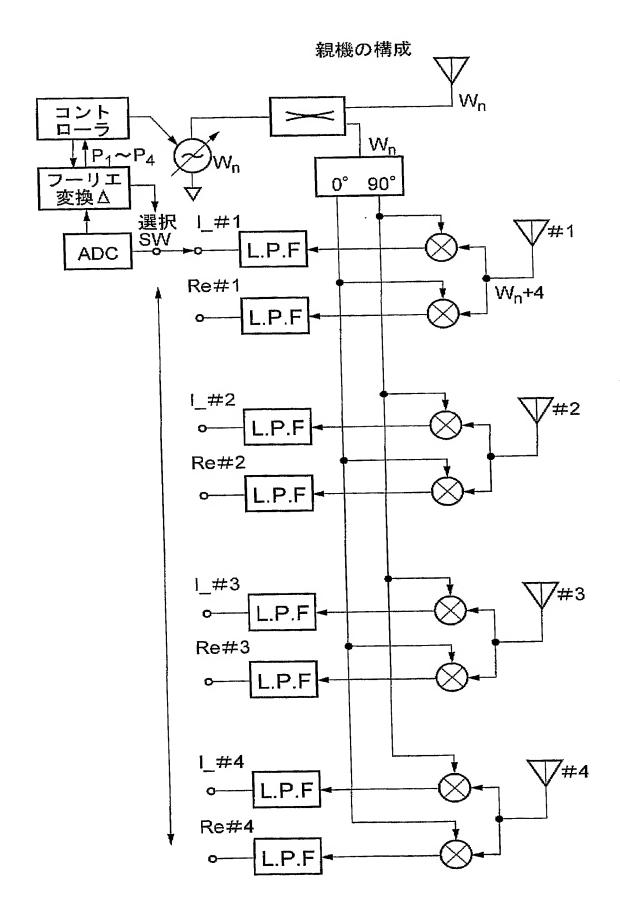


タグ応答信号の有無

		タグ番号				
		#1	#2	#3	#4	
質問番号	#1	0	0	×	0	
	#2	×	0	0	0	

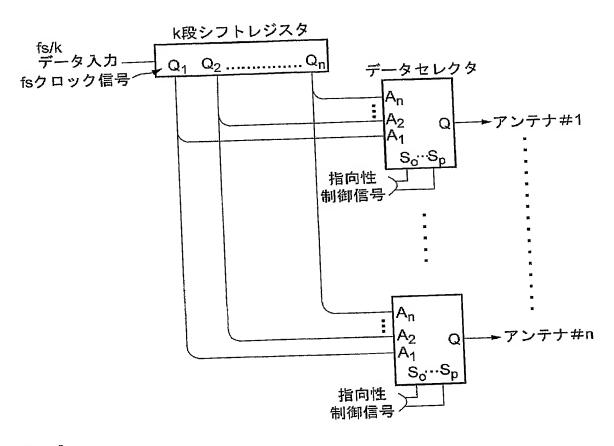


【図7】

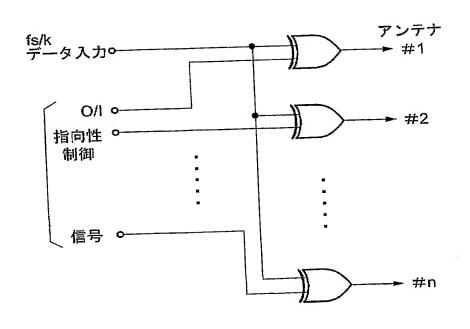




【図8】

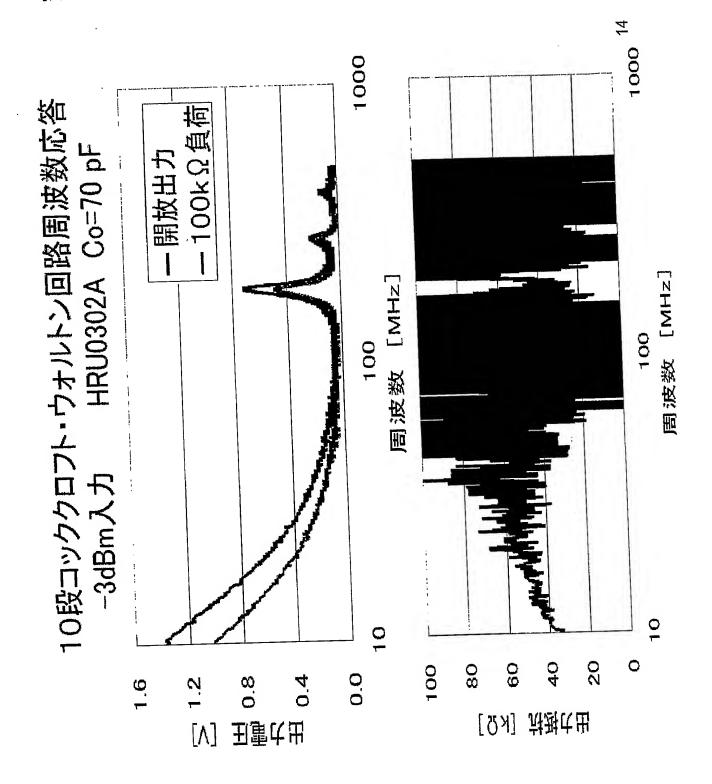


【図9】



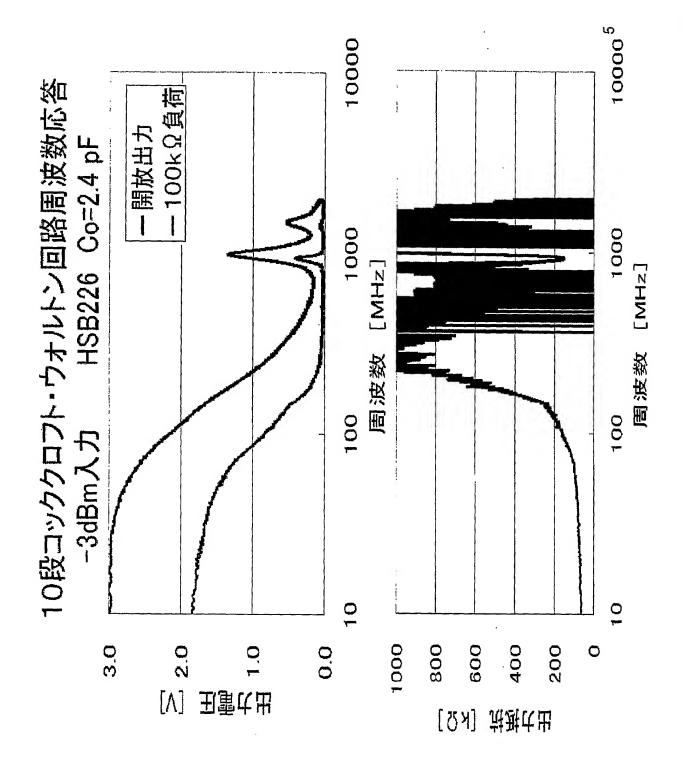


【図10】

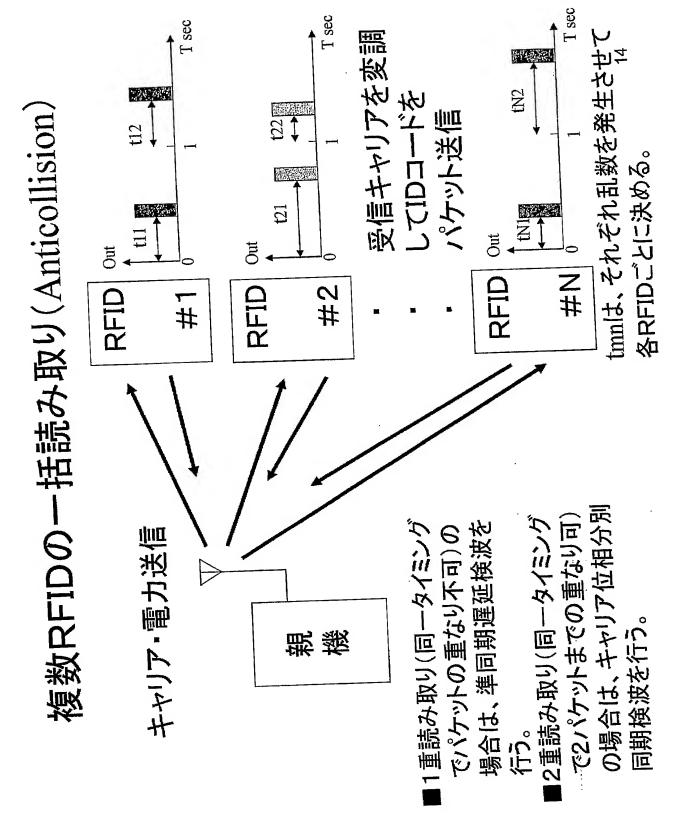




【図11】

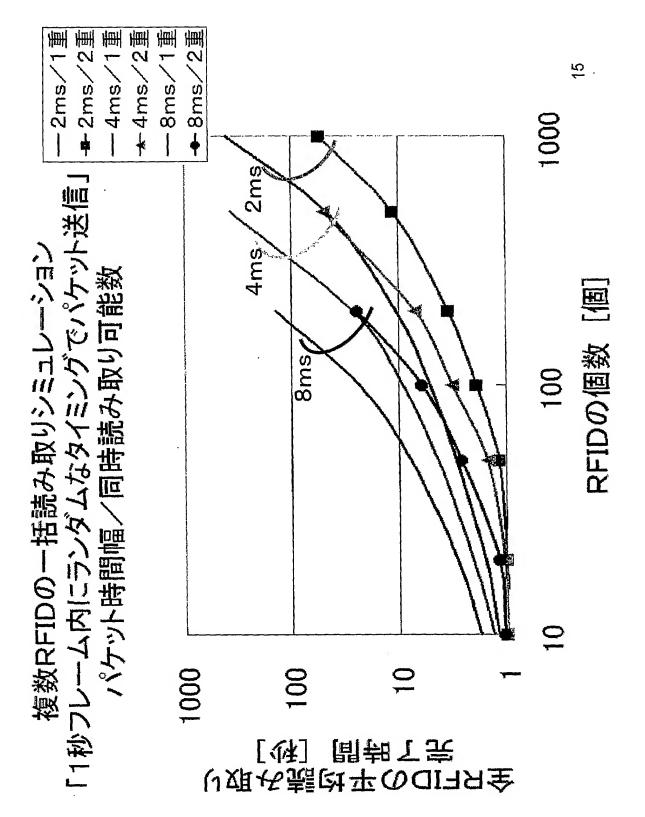








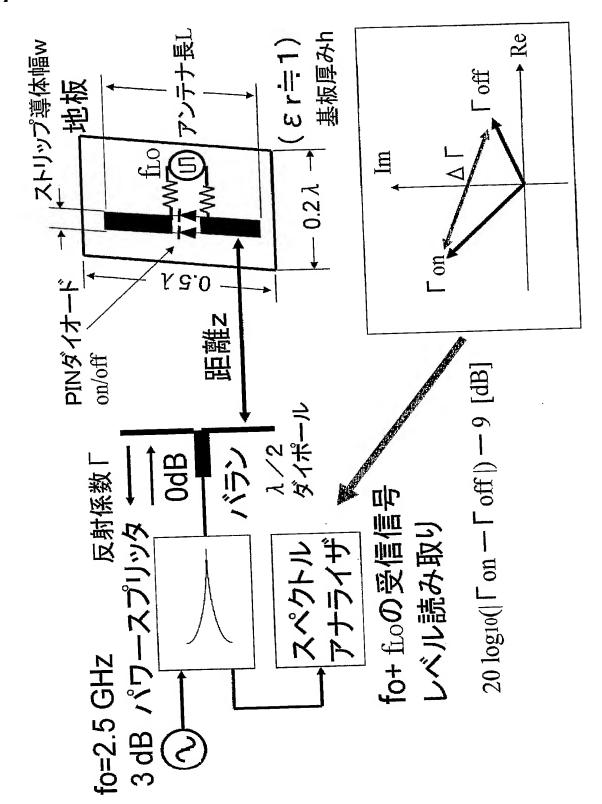
【図13】





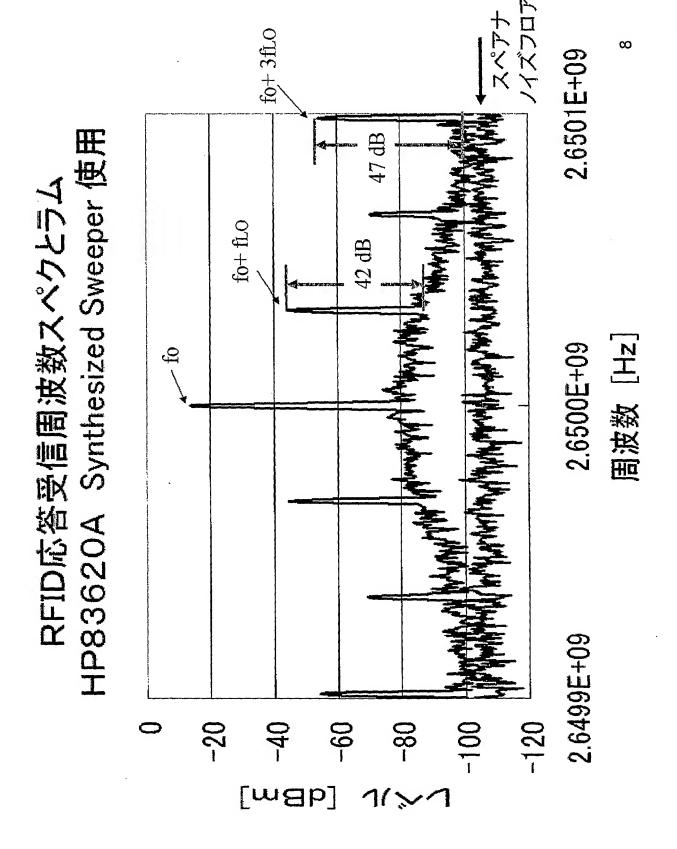
【図14】

RFID用平面アントナの構造とシミュレーションモデル



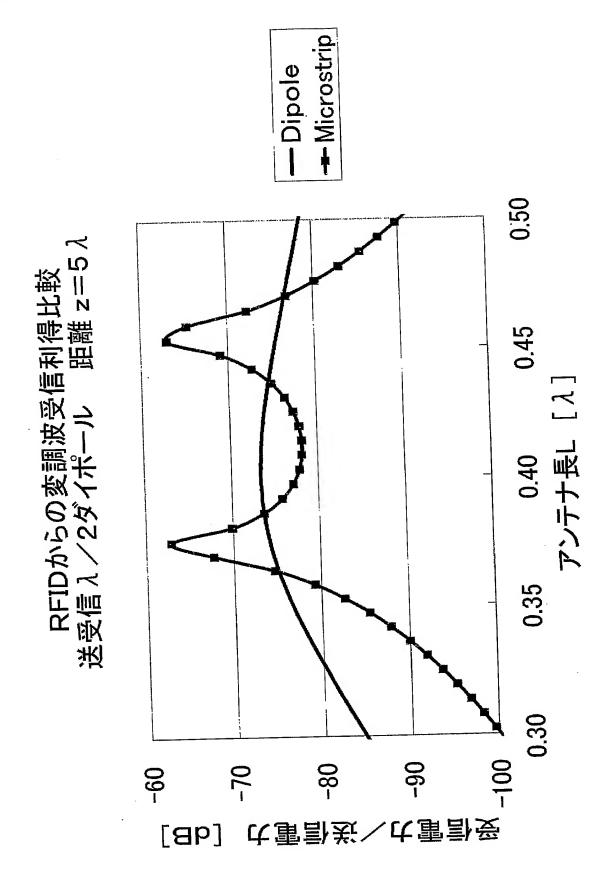


【図15】



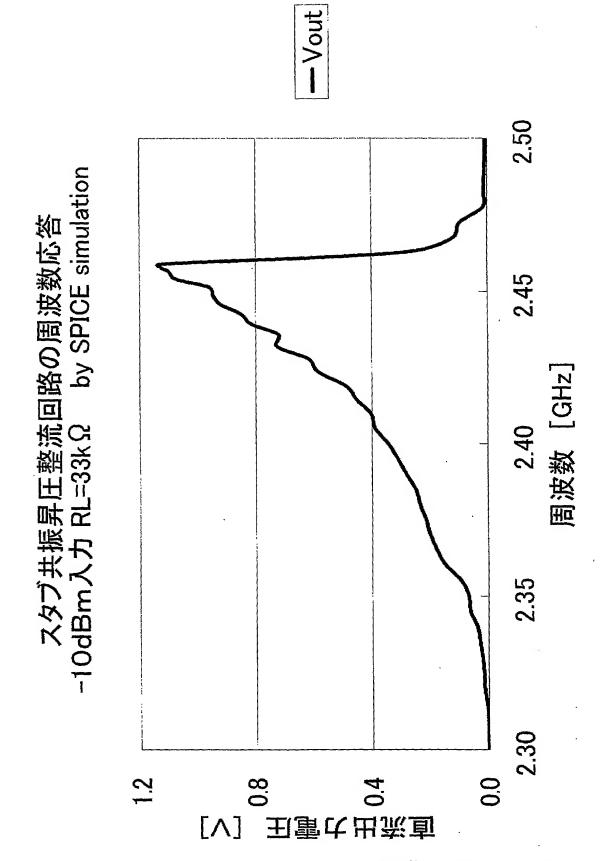


【図16】



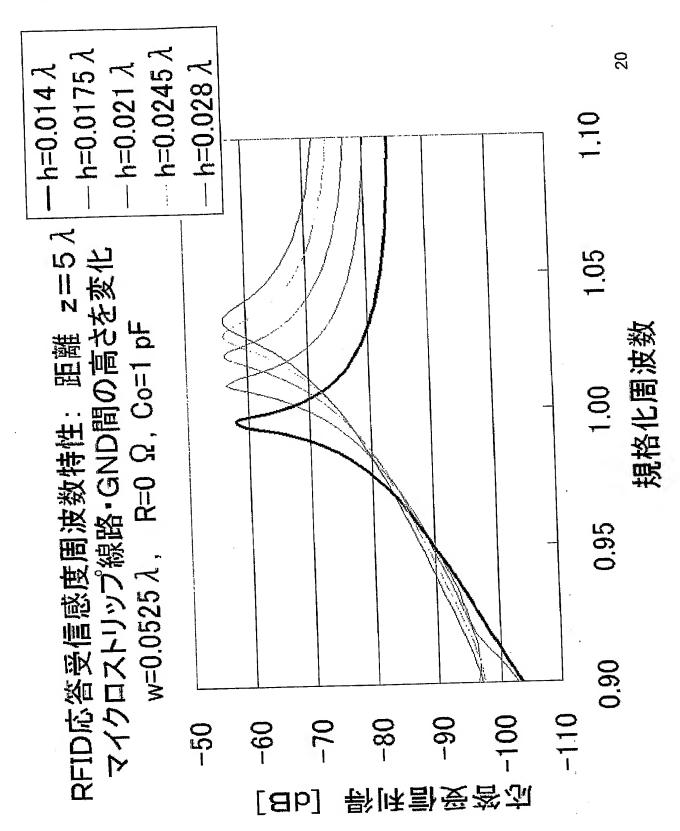


【図17】



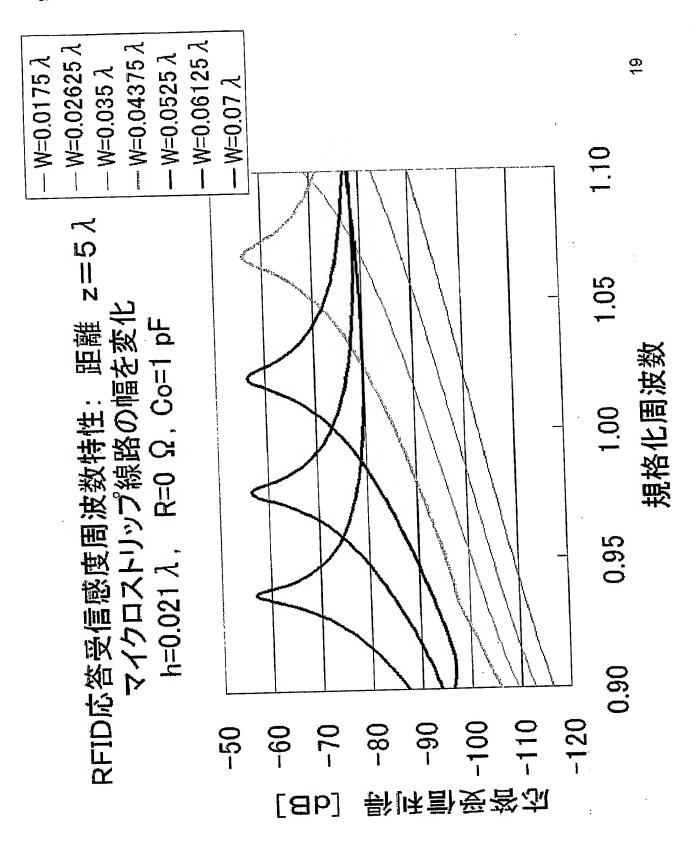


【図18】



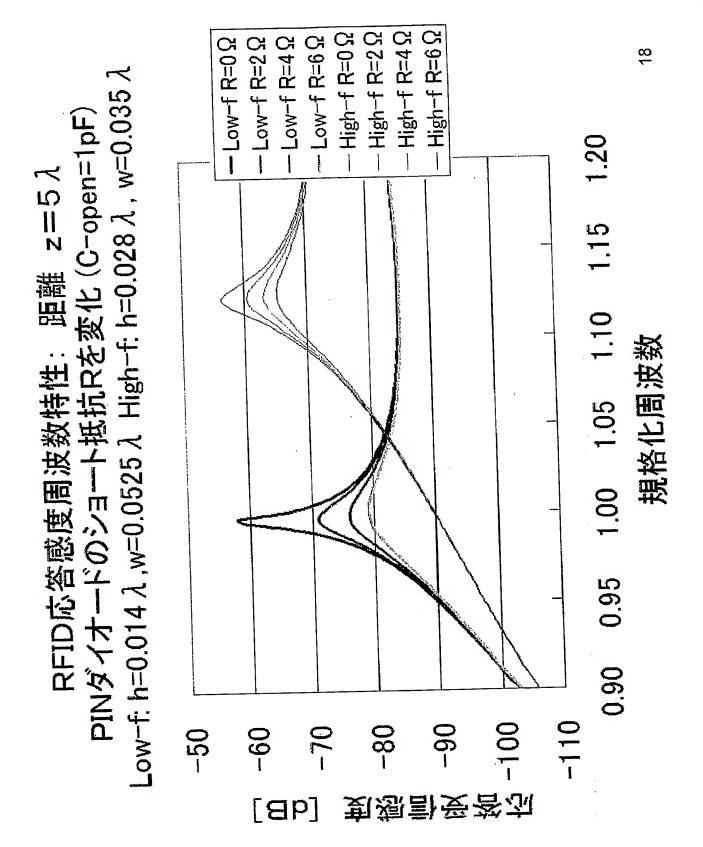


【図19】



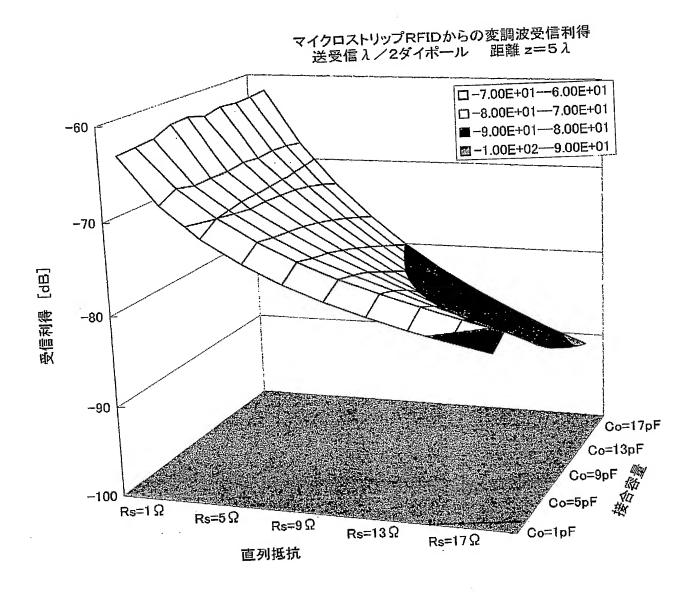


【図20】

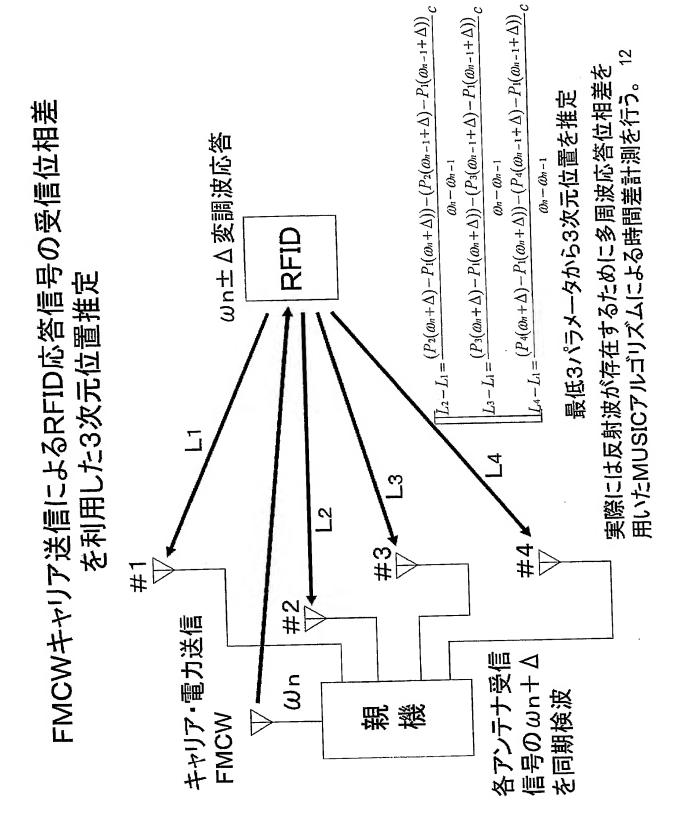




【図21】

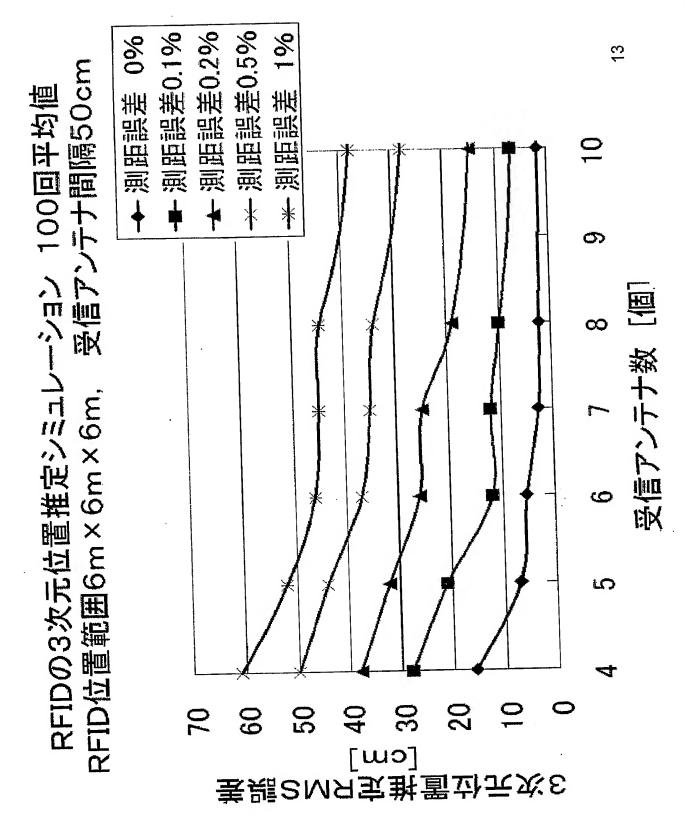






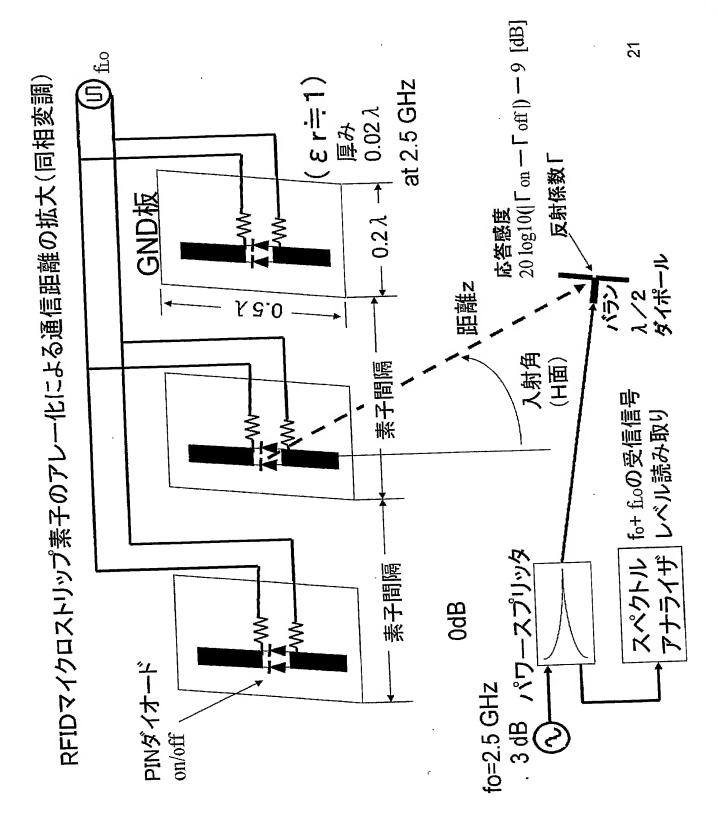


【図23】



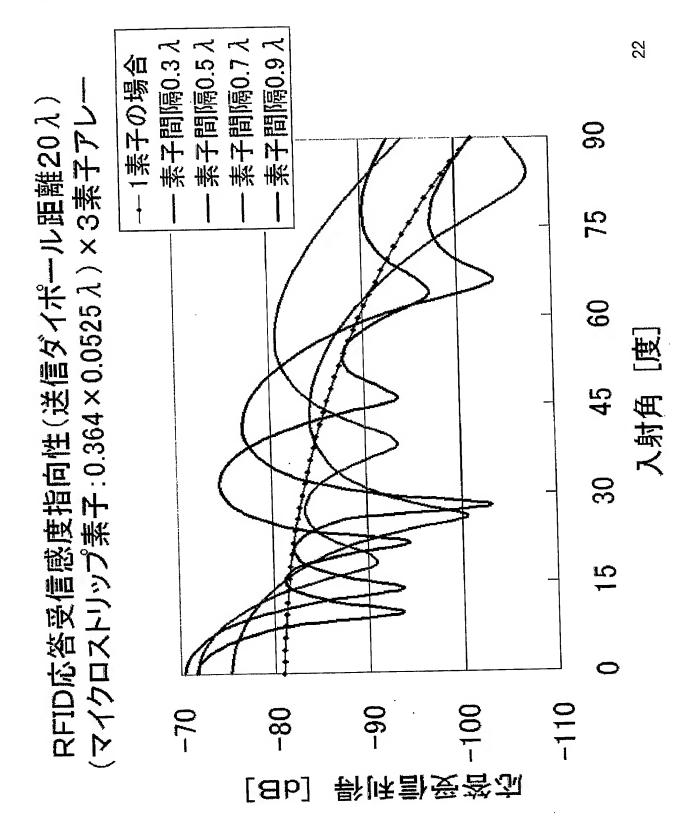


【図24】



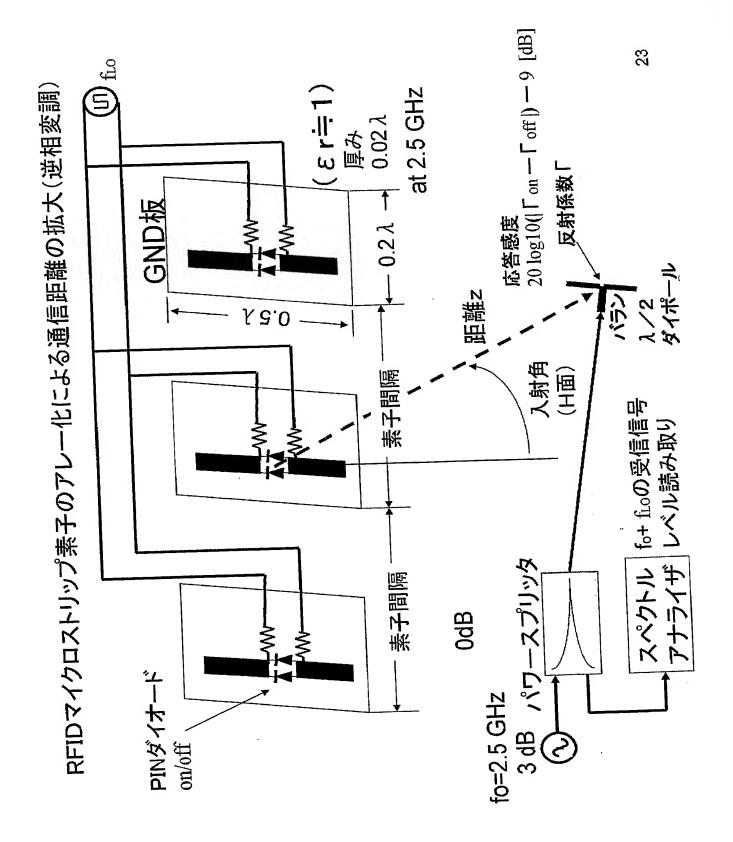


【図25】



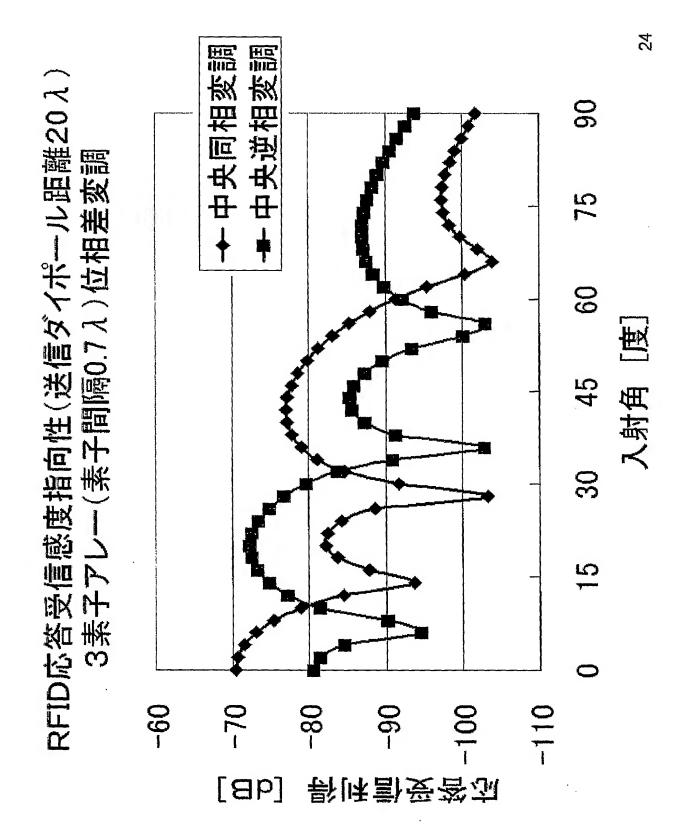


【図26】



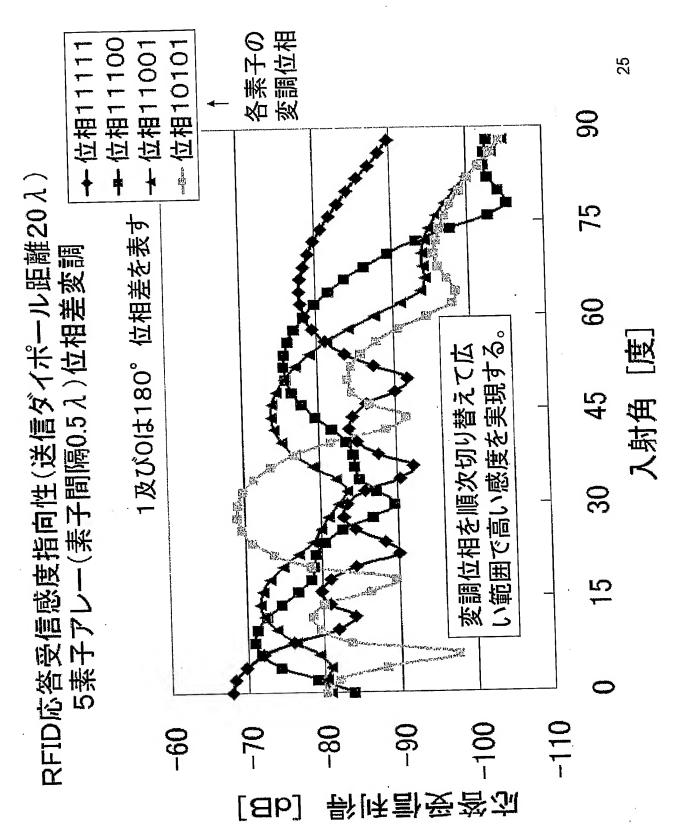


【図27】





【図28】





【図29】

```
write(*,*)
write(*,*) sqrt(ep(1)/float(na)),x(1),y(1),z(1)
                                                                                                                                                                                               cl(1)=sqrt(xp*xp+yp*yp+(zp+50.0)**2)
do 1=2.na+1
ix=i/3
iyx=ixx*3
xm=float(ixx-1)*50.0-10.0
ym=float(ixx-1)*50.0-10.0
cl(1)=sqrt((xp-xm)**2+xp*zp)
end do
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   end Fracontinue (1.—dlh) then if (al (i) . lt.—dlh) then al (i)=al (i)+dlh if (al (i) .ge.—dlh) go to 46 go to 45 end if continue end do
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 if (al(i), gt. dlh) then al(i)=al(i)-dlh if (al(i), le. dlh) go to 46 go to 40 if
                                                                                                                                                           subroutine marray(xp, yp, zp, na, cl)
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      subroutine mcycle(na, dlh, al)
continue
end do
end do
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          continue
if (al(i)
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            rea!*4 al (1)
                                                                                                                                                                                  real*4 cl (1)
                                                                                                  write(*,*)
go to 20
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               do i=1, na
                                                                                                                                                                                                                                                                                            return
end
                                                             end do
                                                                                                                                         call marray (xp, yp, zp, na, cl)
do i=2, na+1
bl (i-1)=cl (i)-cl (1)-al (i-1)
end do
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      call mcycle (na, dlh, bl)
er=0.0
do i=1, na
er=er+bl(i)**2
end do
                                                                                                                                                                             do m=1,5

x0=xs(m)

y0=ys(m)

y0=ys(m)

z0=ys(m)

do ix==15,15

xp=float(ix)+x0

xp=float(ix)+x0

do iy==15,15

do iz==15,15

zp=float(ix)+x0

do iz==15,15

call marrav'

do i=?
     end if
end do
continue
end do
end do
'o :
                                                                                     do i=1.5
xs(i)=x(i)
ys(i)=y(i)
zs(i)=z(i)
end do
                                                                                                                                       verreran(iij)
al(i-1)=cl(i)*(1.0+(verr-0.5)*0.001)-cl(1) i noise 0.1 %
end over an ite(*,*) ' AL(cm)', (al(i), i=1, na)
write(*,*) '
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          wifte(* 10) format( Enter the location of x,y,z (cm) : '$) read(*,*,end=90) xp,yp,zp
                   real*4 ep(5), x(5), y(5), z(5), xs(5), ys(5), zs(5) real*4 al(200), bl(200), cl(201)
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          call marray (xp, yp, zp, na, cl)
do i=2, na+1
bl (i-1)=cl (i)-cl (1)-al (i-1)
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      end do
end if
x (i) =er
x (i) =xp
y (i) =yp
z (i) =zp
to 30
                                                                                                                                                                                                                                                                        do ix=-30,30
xp=float(ix)*10.0
do iy=-30,30
yp=float(iy)*10.0
do iz=-30,30
zp=float(iz)*10.0
                                                                                                                                 call marray (xp, yp, zp, na, cl)
do i=2, na+1
                                                                                                                                                                                                                call mcycle (na, dlh, al)
                                                                        - Cil
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          end do
                                                                                                                                                                                                                                  do i=1,5
ep(i)=1.0e20
end do
                                                    ii j=1234556
f0=0, 05
d1h=15, 0/f0
na=16
```



【図30】

∠L (cm) 67.67 -69.24731 0.9732714 -51.46763	7562 -38. -27. 88023 -102. 0754 -3. 269386		7/458 39. 09477 -91. 74537 -46 -5. 570741 -98	. 11990 . 28325
RMS error (cm) 0.6834297 0.8562734 1.116775 1.163736 1.216863	X 150, 0000 150, 0000 150, 0000 160, 0000	-200. 0000 -190. 0000 -200. 0000 -230. 0000 -220. 0000	60, 00000 50, 00000 50, 00000 70, 00000 60, 00000	
		-203. 0000		
∠L (cm) 5. 500 55. 74849 -2. 332703 90. 37129	6481 57. 14. 06553 89. 04320 69. 39222	(cm) : 22,123,-8 .46710 16. -20.41722 55.22502	66. 89948 28 29. 83902 1) 3. 19106 19. 4193
RMS error (cm) 1.445567 1.754374 1.951296 2.345274 2.709345	20, 00000 20, 00000 20, 00000 20, 00000 20, 00000	130.0000 130.0000 120.0000 120.0000 140.0000	-90. 00000 -100. 0000 -80. 00000 -90. 00000 -100. 0000	
6. 2024966E-02	22. 00000	123.0000	-89. 00000	
⊿L (cm) -23, 4 21, 66080 -74, 96463 18, 86572	.5399 32 -27. 96993 36. 05470 -15. 62937		85323 -57, 4103 22, 85288 -2 -51, 50449 5	1 6. 38201 9. 00156
RMS error (cm) 1.358104 1.400364 1.561480 1.779230 1.850774	60. 00000 60. 00000 60. 00000 60. 00000 60. 00000	160.0000 160.0000 170.0000 170.0000 150.0000	10. 00000 0. 0000000E+00 0. 000000E+00 10. 00000	
		161.0000		

Enter the location of x, y, z (cm) :



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 本発明は、通信距離が短い従来のRFIDタグ装置の欠点を克服し、通信距離を従来方式の数倍以上に拡大することを目的としている。

【解決手段】 従来方式が平衡給電・平衡変調(アンテナ動作に対して2端子回路)であるのに対して、本発明の方法は、不平衡給電、平衡変調(アンテナ動作に対して3端子回路)とし、従来方式が受信したRF信号の単純整流であるのに対して、本発明の方法では、スタブ共振によるインピーダンス変換昇圧方式とラダー昇圧方式を組み合わせた回路を採用し、従来方式がASK又はBPSK変調であるのに対して、受動変調でありながらQPSK変調回路を採用した。

【選択図】図2



認定・付加情報

特許出願の番号

特願2004-054933

受付番号

5 0 4 0 0 3 2 6 3 8 0

書類名

特許願

担当官

小野寺 光子

1721

作成日

平成16年 3月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成16年 2月27日



特願2004-054933

出願人履歴情報

識別番号

[503066952]

1. 変更年月日

2003年 2月19日

[変更理由]

新規登録

住 所 氏 名 宮城県仙台市青葉区南吉成六丁目6番地の3

株式会社インテリジェント・コスモス研究機構